

#49  
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Masao KONISHI

Group Art Unit: 1722

Application No.: 10/078,257

Examiner: unknown

Filed: February 20, 2002

Attorney Dkt. No.: 100725-00071

For: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING SHORT FIBERS

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

May 29, 2002

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

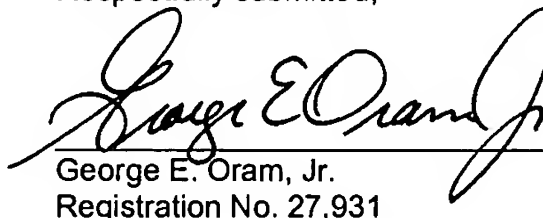
Japanese Patent Application No. 2001-292115 filed on September 25, 2001

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account No. 01-2300.

Respectfully submitted,

  
George E. Oram, Jr.  
Registration No. 27,931

Customer No. 004372  
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC  
1050 Connecticut Avenue, N.W.,  
Suite 400  
Washington, D.C. 20036-5339  
Tel: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810  
GEO:abw





日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-292115

[ ST.10/C ]:

[ JP 2001-292115 ]

出 願 人

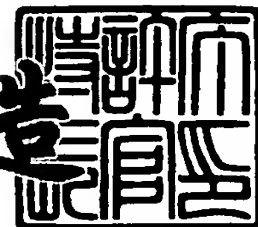
Applicant(s):

小西 正夫

2002年 5月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3032467

【書類名】 特許願

【整理番号】 P13-323

【提出日】 平成13年 9月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 D01D 1/00  
D01F 1/00

【発明の名称】 短繊維製造方法および装置

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県知多市にしの台2丁目1301

【氏名】 小西 正夫

【特許出願人】

【識別番号】 598094894

【氏名又は名称】 小西 正夫

【代理人】

【識別番号】 100064584

【弁理士】

【氏名又は名称】 江原 省吾

【選任した代理人】

【識別番号】 100093997

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 秀佳

【選任した代理人】

【識別番号】 100101616

【弁理士】

【氏名又は名称】 白石 吉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100107423

【弁理士】

【氏名又は名称】 城村 邦彦

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-290799

【出願日】 平成12年 9月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019677

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 短繊維製造方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周に出口を配置した原材料収容室を有する回転体で構成され、前記回転体の回転に伴う遠心力の作用により、プラスチックの流動体を前記出口から吐出させて短繊維となすものであって、前記出口の内側に樹脂溜槽を設けたことを特徴とする短繊維製造装置。

【請求項 2】 前記樹脂溜槽の断面積が前記回転体の外径側にゆくほど減少していることを特徴とする請求項 1 の短繊維製造装置。

【請求項 3】 前記樹脂溜槽が、前記回転体の回転方向で見て進み側に位置する側壁と遅れ側に位置する側壁を有し、進み側の側壁と遅れ側の側壁とが角度をなしていることを特徴とする請求項 2 の短繊維製造装置。

【請求項 4】 遅れ側の側壁が前記回転体の半径方向に沿い、進み側の側壁が前記遅れ側の側壁に対して角度をなしている請求項 3 の短繊維製造装置。

【請求項 5】 前記原材料収容室の断面積が前記回転体の外径側にゆくほど減少していることを特徴とする請求項 1 の短繊維製造装置。

【請求項 6】 前記回転体に隣接して加熱装置を設けたことを特徴とする請求項 1 の短繊維製造装置。

【請求項 7】 前記回転体の半径方向に複数の温度領域を設け、各領域の温度を調節可能としたことを特徴とする請求項 6 の短繊維製造装置。

【請求項 8】 前記回転体を分離可能な上半体と下半体とで構成したことを特徴とする請求項 1 の短繊維製造装置。

【請求項 9】 前記上半体の中心部に原材料供給のための中空円筒部を設けたことを特徴とする請求項 8 の短繊維製造装置。

【請求項 10】 前記加熱装置が高周波誘導加熱装置である請求項 6 の短繊維製造装置。

【請求項 11】 原材料収容室に隣接して誘導加熱を発生させるための誘導体を具備し、高周波加熱の作用により、プラスチックを溶融・流動させた後、回転体の遠心力によってプラスチックを吐出させて短繊維となすことを特徴とする

請求項 10 の短繊維製造装置。

【請求項 12】 原材料収容室の側壁面にプラスチックを溶融させるための樹脂溜り槽を確保し、高周波加熱による局所的な発熱作用を引き起こす為の機能を備えた事を特徴とする短繊維製造装置。

【請求項 13】 原材料収容室の側壁面に設けられたプラスチック吐出用の孔又は溝は、プラスチックの流動を抑制するための側壁面又は凸部又は溝部形状を構成した吐出口を設けている事を特徴とする短繊維製造装置。

【請求項 14】 プラスチックの粉碎片またはペレット状の固形物の状態のまま回転体内部の原材料収容室へ供給し、高周波誘導加熱により原材料収容室内でプラスチックをゲル状と化し、回転体の回転に伴う遠心作用により、ゲル状と化したプラスチックを吐出させて短繊維を得ることを特徴とする短繊維製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、遠心力を利用して熱可塑性プラスチックを短繊維となす短繊維製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、繊維毛を得るための処理技術としては押出し成形法が一般的であり、押出し機等に内蔵された混練スクリーによって機械的かつ強制的にプラスチック粒子の分散または細分化を求めるとともに、スクリーの押出し圧力によって先端ノズルからプラスチックを溶出させることによって繊維毛を得ていた。しかし、このような溶融紡糸法で非相溶な関係にある種々雑多なプラスチックに溶融混練を施した場合、スクリーの強制的な分散粒子の剪断とポリマーの細分化が繰り返されるため、非相溶なポリマー同士の混練によって得られるポリマーは低分子化したポリマーであり、延伸性を備えた繊維毛を得ることができなかった。

【0003】

特開昭 59-179811 号公報または特開平 6-322606 号公報等にお

いて遠心力を利用した繊維化装置が提案されているが、いずれもフェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を繊維化するための装置である。すなわち、フェノールの溶液を回転を施すことで触媒反応を求めるための繊維化装置であって、吐出後における固化および冷却作用における触媒反応に要点を置くものである。

## 【 0 0 0 4 】

従来、熱可塑性プラスチックから繊維毛を得るための繊維化技術は、押し出し紡糸法が一般的であった。押し出し紡糸法ではシリンダー外部からの放熱と合わせ、押し出し機に内蔵された混練スクリーによってプラスチックを溶融し、機械的かつ強制的にプラスチックを押し出し、吐出ノズルから溶融紡糸させることによってプラスチック繊維を安定的に得ていた。

## 【 0 0 0 5 】

しかし、このような機械的かつ強制的な溶融紡糸方法では、複合素材等から成る種々雑多のプラスチックを同時に溶融させようとした場合、内蔵するスクリーにより機械的かつ強制的に分散または剪断が施されるところとなる。その折、各々のポリマーには細分化と混合が繰り返し施されることとなり、得られるプラスチック繊維は脆化した低分子ポリマーから成るプラスチック繊維であり、本来必要とされる高分子特有の延伸性または粘弾性機能を備えたプラスチック繊維を紡糸することができなかった。

## 【 0 0 0 6 】

さらに、遠心紡糸装置としては、特開昭62-104908号公報、特開昭62-17052号公報、特開2000-50511号公報等において遠心力を利用した繊維化装置が開示されている。しかし、いずれの遠心紡糸装置においてもガラスまたは炭素系ピッチ繊維または押し出し機を併用した回転遠心紡糸装置等であり、その他開示されている何れの遠心紡糸装置においても溶融または液状化素材としての前処理を求めた後に遠心装置へ供給することを前提条件としており、プラスチックの粉砕片または複合素材のまま、原材料として供給することができなかった。試みに既存の遠心紡糸装置へ複合素材を投入し、具備された熱ヒーター等でプラスチックを溶融・ゲル状と化した後に吐出させてプラスチック繊維を紡糸したところ、回転紡糸皿に具備されたヒーター熱等の外周熱からの放熱作用では、ポリマーの溶融、賦形

、固化の過程において熱履歴の影響を受けるため、炭化または酸化等といった劣化現象が発生した。そのため、吐出されたプラスチックは針または棒のように脆化した繊維として紡糸されるに留まり、プラスチック繊維の紡糸を達成することができなかった。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

新商品の開発とともにプラスチック素材の複合化が行われており、それら複合化されたプラスチック製品が一旦廃棄物として処分された折には、プラスチック素材の分離・分別が非常に困難となる。

【 0 0 0 8 】

たとえば結晶性プラスチック P P (ポリプロピレン) と非結晶性プラスチック P V C (ポリ塩化ビニル) 5 0 : 5 0 からなる複合プラスチックを粉碎し、機械的混練機 (二軸押出し機) によって溶融紡糸を試みた場合、混練機に内蔵されたスクリューによって個々のポリマーは分散と結合を繰り返し施されるが、その際 P P と P V C のポリマーが反応、低分子化につながり、延伸性の備わった繊維毛を得ることはできなかった。そのため、従来、完全にプラスチックを分離した後、P P のみの溶融紡糸を求めるなど、完全なる分離・分別が廃プラスチック再生利用のための最低処理条件とされている。

【 0 0 0 9 】

本発明者は、廃プラスチックの再生利用には、延伸性を備えた短繊維への処理を事前に施すことが有効であるとの認識に基づき、そのためには非相溶系の異種プラスチックあるいは複合化プラスチック製品の廃棄物であっても分離・分別することなく、種々雑多な廃プラスチックが混在した状態のまま処理を施して個々のプラスチックを延伸性を備えた短繊維毛となすことを技術的課題とするものである。

【 0 0 1 0 】

P V C (ポリ塩化ビニル)、P E (ポリエチレン)、P E T (ポリエチレンテレフタレート) 等雑多種類が混在した状態でプラスチック廃棄物は存在する。これらプラスチック廃棄物に対してプラスチックリサイクルを進めるためには、従



来からの再生処理方法では、一旦プラスチック素材を識別した後、厳選された素材のみを溶融し、成形加工を施すに留まり、雑多種類の混在したプラスチック素材をもって、物理的強度が備わった再生品へと処理するのは困難とされていた。従来の溶融成形方法では、仮にPVCをマトリックスとし、異樹脂であるPEの混入を求めたPVC/PE混合樹脂から再生品を得ようとした場合、PVC/PEの境界面に熱歪または剥離または亀裂等が発生し、とても製品としての価値観と物理的強度を求めることができなかった。

## 【0011】

本発明では、資源の有効利用を目的に雑多種類に混在するプラスチック素材に溶融成形を施した場合、再生品に発生する熱歪または剥離または亀裂の原因となるポリマーの凝集エネルギーを抑制するために、事前にプラスチックを溶融し、分子配向を求める事で、連鎖状高分子から構成される単繊維へと改め、粘弾性・延伸性を備えたプラスチック繊維を紡糸するための短繊維製造装置を提供するものである。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の短繊維製造装置は、外周に出口を配置した原材料収容室を有する回転体で構成され、前記回転体の回転に伴う遠心力の作用により、プラスチックの流動体を前記出口から吐出させて短繊維となすものであって、前記出口の内側に樹脂溜槽を設けたことを特徴とする。従来の処理方法で粉碎またはポリマーの分散によって溶融混練を求めた場合、成形体に発生するポリマーの凝集エネルギーを処理できなかったものであるところ、本発明は、加熱溶融したプラスチックを遠心力を利用して繊維化することで、非相溶なプラスチックの混合溶融状態においても個々のポリマーに分子配向を求め、連鎖状高分子の短繊維を得るものである。廃棄物たるプラスチック製品は殆どが非相溶な関係にあるプラスチック素材からなる複合化したプラスチック製品として構成されているため、プラスチックの再生処理を図るには、これら非相溶の関係にある異種プラスチックの混合状態においては、相互のプラスチックに溶融を求めるため、プラスチック同士の反応により低分子化へと発生させることなく、延伸性を確保した繊維

としての構成を確保することが必要である。そのためには、機械的混練等によってポリマーの分散化およびプラスチック粒子の切断を発生させるのではなく、熱源を外部に求めることによってプラスチックを高分子の構成のまま溶融状態へと導くとともに、スクリュウの押出し圧力に相当する押圧力を回転体の回転に伴う遠心力と樹脂溜槽による流動圧力の変化（増圧）とによって溶融ポリマー自体に作用させることで、延伸性を備えた短繊維を得ることができる。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の短繊維製造装置において、前記樹脂溜槽の断面積が前記回転体の外径側にゆくほど減少していることを特徴とする。この断面積の減少は吐出圧力の増加を意味する。たとえば、請求項 3 の発明のように、前記樹脂溜槽が、前記回転体の回転方向で見て進み側に位置する側壁と遅れ側に位置する側壁を有し、進み側の側壁と遅れ側の側壁とが角度をなしている。この場合、進み側の側壁と遅れ側の側壁を対称とするほか、請求項 4 の発明のように、遅れ側の側壁が前記回転体の半径方向に沿い、進み側の側壁が前記遅れ側の側壁に対して角度をなした構成とすることにより、回転体の半径方向に沿った遅れ側の側壁が回転方向に対して垂直な圧力壁として作用し、増圧効果を高める。また、この場合、進み側の側壁は回転方向に対して傾斜しているため、溶融プラスチックを樹脂溜槽内に導入する役割を果たす。このときの進み側の側壁の傾斜角をプラスチックの流入角と呼ぶことができる。

## 【 0 0 1 4 】

このように、溶融プラスチックを一旦樹脂溜槽に貯えつつ、プラスチックの流入角によって急激に樹脂溜槽の断面積または容積が減少することで、プラスチックの流動圧力を増幅することが可能となる。加えて、回転体の遠心作用を出口に集中させることで、プラスチックの流動方向に対して分子の配向を求めることができるとともに、遠心力によってさらに延伸性が備わった繊維を得ることができる。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 の短繊維製造装置において、前記原材料収容室の断面積が、前記回転体の外径側にゆくほど減少していることを特徴とする。言い

換えれば、原材料プラスチックの流動方向で見て先細りの断面形状である。先細りの態様はテーパまたは勾配のいずれであってもよい。このような構成とすることによって、回転体の外径側すなわち出口に近づくほど原材料プラスチックに対する圧力が増幅される。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 の短繊維製造装置において、前記回転体に隣接して加熱装置を設けたことを特徴とする。この加熱装置は原材料収容室内の原材料プラスチックを加熱して熔融させる。機械的混練ではなく外部熱源によって加熱熔融したプラスチックは、ポリマーが分散されることなく、連鎖状高分子の形態のまま遠心力の作用で樹脂溜槽へと流動する。加熱装置は回転体の上面側もしくは下面側または両側に配置する。加熱装置としては電気式、赤外線式、熱媒体式その他の適当なヒータを選択して、あるいは組み合わせて、採用することができる。高周波加熱を採用することもできる（請求項 1 0）。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 7 の発明は、請求項 6 の短繊維製造装置において、前記回転体の半径方向に複数の温度領域を設け、各領域の温度を調節可能としたことを特徴とする。これにより、原材料収容室に供給された異種プラスチックが、その融点に応じて別々の位置で熔融する。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 8 の発明は、請求項 1 の短繊維製造装置において、前記回転体を分離可能な上半体と下半体とで構成したことを特徴とする。このような構成とすることにより、出口や樹脂溜槽の加工が容易となるばかりでなく、洗浄その他の保守・点検も容易となる。たとえば、上半体と下半体のそれぞれの合わせ面に半円形断面の溝を設けておくことにより、両者を合わせた状態で円形断面の孔の形態をした出口が形成される。あるいは、上下の半体間に外周リングを介在させ、その外周リングに吐出口を設けることもできる。吐出口を備えた吐出金具を外周リングに取り外し可能に取り付けるようにしてもよい。さらに、吐出口の内壁に断面凹または凸の形状を付与してプラスチックの流動を抑制するようにしてもよい。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 9 の発明は、請求項 8 の短繊維製造装置において、前記上半体の中心部に原材料供給のための中空円筒部を設けたことを特徴とする。これにより、連続的な原材料供給が可能となる。たとえば、投入ホッパの排出口を、あるいは、予熱、乾燥その他の前処理装置を設置した場合にはその排出口を、前記中空円筒部に挿入することによって、回転体の回転を停止させることなく、原材料を供給することができる。

## 【 0 0 2 0 】

本発明では、PP(ポリプロピレン)、PE(ポリエチレン)、PET(ポリエチレンテレフタレート)等の雑多種類が混在したプラスチック複合素材を原料とし、粘弾性・延伸性を備えたプラスチック繊維を得るための短繊維の製造を提供するものである。従来の熔融紡糸法または遠心紡糸法等によって、雑多種類からな複合素材を基に、紡糸を試みた場合、得られるプラスチック繊維は、針または棒のように脆化または劣化した繊維しか得ることができず、プラスチックの特徴である粘弾性および延伸性を備えたプラスチック繊維を紡糸することができなかった。その理由と原因について調査・研究を進めた結果、以下のような要因を探求することができた。

- (1) 複合素材の熔融混合に対しては、ポリマーの粒子の細分化および分散と同時に施した場合、得られるプラスチック繊維は、棒のように脆化した繊維へと変化する。
- (2) 熔融過程に対する、熔融・賦形・固化といった進化する時間過程を必要以上に長く求めた場合、得られるプラスチック繊維は、熱履歴の影響から炭のように劣化した繊維へと変化する。
- (3) 複合素材の熔融混合に対しては、各々のポリマーの凝集エネルギーに抑制を求めないかぎり、混合物には熱歪の発生または相分離等への影響を抑えることができない。

## 【 0 0 2 1 】

本発明では、プラスチック複合素材に要因するとする脆化または劣化原因に対して、プラスチック粉砕片または複合素材等とした固形物の素材状態から素早く各々のポリマーに分子配向を求め、熔融紡糸を施すことで、粘弾性・延伸性の備

えたプラスチック繊維を紡糸することが可能であるとの知見を得た。

#### 【 0 0 2 2 】

そのため本発明では、高周波誘導加熱を起用して、プラスチックの溶融温度を的確に制御・管理するとともに、高速回転に伴う遠心力を併用することで、敏速に各々のポリマーに対して分子配向を求めることで粘弾性を兼ね備えた繊維を紡糸することを特徴とするものである。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明では、原材料の供給を求める原材料収容室を回転体と成し、回転体の近傍に誘導体を設置する。誘導体に高周波電流を流すことで、回転体自身に交番磁束を発生させる。その際、誘導体に流れる高周波電流の抵抗と周波数等を変化させることで、非接触と成す回転体の表面から、交番磁束の発生に伴うジュール熱の発生を求め、局部的に回転体自身の発熱作用が得られる。

#### 【 0 0 2 4 】

これは、既に開示されている特開昭62-238807号公報特開昭62-104908号公報、特開2000-505511号公報等を開示されている、ヒーター熱または熱風などといった外部からの放熱が施される外部加熱作用と異なり、回転体自身を放熱体と成すことが可能となるとともに、交番磁束を発生させ、電磁誘導による発熱を局部的な部分とする樹脂溜り槽に施すことで、熱履歴の影響を極力少なく留め、高速回転に伴う遠心力で、素早く紡糸させることで、複合素材とする各々のポリマーに分子配向を求めることが可能となり、延伸性・粘弾性を兼ね備えたプラスチック短繊維の溶融紡糸を可能としたものである。

#### 【 0 0 2 5 】

##### 【発明の実施の形態】

図1に示す実施の形態では、原材料投入部10と、前処理部20と、紡糸部30とで短繊維製造装置が構成されている。

#### 【 0 0 2 6 】

原材料投入部10は投入ホッパ12からなり、投入ホッパ12の下部に形成された円筒形の排出口14を、前処理部20を構成するスクリー機構の原材料供給口に接続してある。

## 【 0 0 2 7 】

前処理部 2 0 はここではスクリュウ機構で構成され、スクリュウ機構はケーシング 2 2 内にスクリュウ 2 4 を收容し、電動機等の駆動装置 2 6 によりスクリュウ 2 4 を回転駆動するようになっている。ケーシング 2 2 の先端に円筒形の排出管 2 8 を備えている。

## 【 0 0 2 8 】

紡糸部 3 0 は上下一対の半体 3 2, 3 4 からなる回転体と、回転体 (3 2, 3 4) を回転駆動するための駆動装置 3 6 と、回転体 (3 2, 3 4) に隣接して配置された加熱装置 3 8 とを備える。ここでは上半体 3 2 の上面側および下半体 3 4 の下面側にそれぞれ加熱装置 3 8 を設けてある。また、図示する実施の形態では、回転体 (3 2, 3 4) の半径方向に複数、ここでは 3 基の熱媒体 3 8 a, 3 8 b, 3 8 c を配設し、互いに独立に任意の温度設定が可能とした場合を例示してある。

## 【 0 0 2 9 】

回転体を構成する上半体 3 2 と下半体 3 4 は分離可能である。上半体 3 2 の中央部には垂直に立ち上がった中空円筒部 3 2 a が形成され、この中空円筒部 3 2 a にスクリュウ機構の排出管 2 8 を挿入してある。下半体 3 4 はカップリング 3 4 a を介して駆動装置 3 6 の出力軸と連結している。駆動装置 3 6 としては電動機を例示することができる。

## 【 0 0 3 0 】

上半体 3 2 と下半体 3 4 は相互間に原材料收容室 4 0 を形成し、この收容室 4 0 は断面形状が図示するようにテーパ状あるいは楔状で、外径側にゆくほど断面積が小さくなっている。收容室 4 0 の外周部には樹脂溜槽 4 2 が形成されている。この樹脂溜槽 4 2 は、図 3 に示すように、符号  $r$  で示す回転体 (3 2, 3 4) の半径方向に延びる半径方向側壁 4 4 と、半径方向  $r$  に対して角度をなす傾斜側壁 4 6 とで囲まれた、略三角形の平面形状を呈している。樹脂溜槽 4 2 の三角形の頂点部分に、半径方向の出口 4 8 が位置する。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 は、上半体 3 2 と下半体 3 4 に半円形断面の溝を形成し、図 1 および図 2

のように両者 3 2, 3 4 を突き合わせた状態で円形断面の細孔の形態をした出口 4 8 が形成されるようにした場合を示している。回転体を下半体 3 4 のみで構成した開放型の場合などには出口 4 8 は溝の形態をとることができる。上半体 3 2 の外周面に出口 4 8 の上部に突出したオーバーハング部 3 2 b を設けてある。このオーバーハング部 3 2 b は、出口 4 8 から溶出する短繊維の舞い上がりを抑制し、また、出口 4 8 付近に空気流を発生させて冷却効果を発揮する。

#### 【 0 0 3 2 】

ここで、回転体 ( 3 2, 3 4 ) は図 3 に符号 R で示す矢印の向きに回転するものとする。上述のような形状であるため、樹脂溜槽 4 2 の断面積は、回転体 ( 3 2, 3 4 ) の外径側に至るほど小さくなっている。周知のとおり、回転体 ( 3 2, 3 4 ) の回転に伴って発生する遠心力は、回転中心からの距離が長くなるほど大きくなる。樹脂溜槽 4 2 に溜まった溶融プラスチックは、遠心力の作用で、出口 4 8 から流出しようとする。その際、樹脂溜槽 4 2 の断面積が回転体 ( 3 2, 3 4 ) の外径側に至るほど小さくなっていることから、溶融プラスチックはいわゆる押せ押せの状態 で出口 4 8 に殺到することとなる。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、上記装置における処理方法を説明する。

#### 【 0 0 3 4 】

原材料プラスチックとして種々雑多な廃プラスチック粉砕片を分離・分別することなくホッパ 1 2 に投入する。たとえば、PP と PVC ( 5 0 : 5 0 ) をそれぞれ 3 mm 角 ~ 5 mm 角程度に粉砕してホッパ 1 2 に投入する。

#### 【 0 0 3 5 】

続いてこの原材料プラスチックをホッパ 1 2 の排出口 1 4 から前処理部 2 0 に導入する。スクリュ機構によって搬送される間にプラスチック片に付着または混在している水分を除去するとともに、事前に十分予熱調整を行う。たとえば、回転体 ( 3 2, 3 4 ) に投入される以前に原材料プラスチックを 6 0 ℃ ~ 1 5 0 ℃ 程度に加熱して予備軟化処理を施す。

#### 【 0 0 3 6 】

その後、スクリュ機構の排出管 2 8 から上半体 3 2 の円筒部 3 2 a を経由し

て、紡糸部 3 0 の原材料収容室 4 0 に供給する。このとき回転体は既に回転しており、原材料収容室 4 0 に落下投入されたプラスチック片は、遠心力の作用で、原材料収容室 4 0 の外周に位置する樹脂溜槽 4 2 に搬送される。

## 【 0 0 3 7 】

その間にプラスチック片は、回転体（3 2， 3 4）の上下に配置した熱媒体 3 8 a， 3 8 b， 3 8 c によって加熱され、溶融あるいは流動化する。熱媒体 3 8 a， 3 8 b， 3 8 c は、たとえば回転体の内周側から外周側に向かって低温域、中温域、高温域といった温度変化を構成させることで、低融点プラスチックは回転体の内部から溶融状態となり、流動状となった溶融プラスチックは遠心力の作用で樹脂溜槽 4 2 へと流動することとなる。同様に高融点プラスチックは、高温域に至って溶融状態となり、流動状となって樹脂溜槽 4 2 へと一旦蓄積される。

## 【 0 0 3 8 】

流動化したプラスチックは、樹脂溜槽 4 2 に設けられた圧力壁によってさらに増圧されることで、出口 4 8 から噴出する。その際、個々のプラスチックに流動化を求めるとともに、回転体 3 2， 3 4 の回転に伴う遠心力によってプラスチックの分子配向を整えつつ、延伸性を備えた短繊維毛を得ることができる。高速回転中に溶融したプラスチックは、遠心力の作用によってプラスチックの延伸性の機能を求めることができるとともに、小径の出口 4 8 から溶出することによってポリマーに配向性を与えることができる。さらに、高速回転に伴いオーバーハング部 3 2 b により出口 4 8 周辺に冷風を発生させることでポリマーが冷却されるため、繊維に延伸性の機能を求めることができる。

## 【 0 0 3 9 】

図 4 に示す実施の形態では、上・下に分割可能で、内部に原材料収容室 5 0 を形成した回転体（5 1， 5 2）が、軸継手 5 4 を介して電動機 5 5 の出力軸と連結されている。回転体（5 1， 5 2）は原材料収容室 5 0 に原材料を投入するための投入口 5 6 を備えている。投入口 5 6 は図示しない静止部材に支持され、回転体（5 1， 5 2）とは縁が切れている。回転体（5 1， 5 2）の回転に伴う遠心力の作用で、原材料収容室 5 0 に投入された原材料は外周側に移動する。

## 【 0 0 4 0 】



原材料収容室 5 0 の外周には、図 5 に示すように、樹脂溜り槽 5 7 が画成される。図示のとおり、樹脂溜り槽 5 7 は回転体の外径側にゆくほど断面積が減少している。樹脂溜り槽 5 7 の先端は吐出口 6 1 に連通している。吐出口 6 1 は吐出金具 6 0 を貫通している。符号 5 3 は回転体 (5 1, 5 2) を構成する上下半体間に介在させたリングを指している。このリング 5 3 の円周方向複数箇所に吐出金具 6 0 を分離可能に取り付けてある。吐出口 6 1 の内径を D、長さを L で示してある。吐出口 6 1 の内周壁面にはらせん状の耐圧溝 6 2 を形成してある。

#### 【 0 0 4 1 】

ここでは加熱装置として高周波加熱装置 7 0 (図 4) を採用している。回転体周囲の、原材料収容室 5 0 とりわけ樹脂溜り槽 5 7 に隣接する領域に、高周波電流を流すための誘導体 (コイル) 7 1 を配設してある。

#### 【 0 0 4 2 】

細かく粉碎されたプラスチック片は、原材料投入口 5 6 から供給される。この場合、粉碎片の大きさは特に細かく定める必要性もなく、複合化したプラスチック片を 3 mm ~ 10 mm 程度に粉碎し、投入口 5 6 より供給する。既述のとおり、投入口 5 6 は回転体 (5 1, 5 2) とは縁が切れているため、投入されたプラスチック片は、遠心力の作用を受けることなく、原材料収容室 5 0 へと落下する。原材料収容室に落下した粉碎片は、毎分 500 ~ 2000 回転する回転体の遠心力により、外周に設けられた樹脂溜り槽 5 7 へと流れ込み、一旦樹脂溜り槽に貯蔵されることとなる。樹脂溜り槽 5 7 付近の回転板の上・下には、高周波電流を流すための誘導体 7 1 が装備されており、周波数 30 KHz ~ 300 MHz、高周波出力 0.5 Kw ~ 10 0 Kw の高周波電流を供給すると、回転体の表面には交番磁束に伴う電磁誘導が発生する。電磁誘導の発生する加熱材の表面では、電流密度が高くなり、電気エネルギーを熱エネルギーに変換させることで、磁界の集中した樹脂溜り槽 5 7 の表面から発熱を求めることで安定的なプラスチックの溶融が可能となる。ヒーター熱および熱風等の熱媒体等による外部加熱方法では、温度上昇の分布範囲が広範囲に広がることと、高速回転する回転板との間で発生する空気摩擦による放熱を抑制することが困難であることから、溶融・賦形・固化といった一連の温度条件の設定を非常に細かく定める溶融条件に対しては適さない。高周波加熱を採用す

ることにより、樹脂溜り槽を局部的に、内面より加熱することができる。

【 0 0 4 3 】

誘導体 7 1 に高周波電流を供給することにより、樹脂溜り槽が局部的に内部より加熱され、プラスチックが溶融する。樹脂溜り槽では、遠心力の作用により、プラスチックは常に圧密状態に押されている。そのため局部的な誘導加熱現象により溶融したプラスチックは、ゲル状と化した後、遠心力の作用により、劣化または酸化反応へと変化することなく、吐出口 6 1 へ流動する。

【 0 0 4 4 】

ゲル状と化したプラスチックは吐出口 6 1 から溶け出て、高速回転に伴う空気摩擦によりさらに延伸されることで、各々のポリマーに分子配向を求め、弾性・延伸性を備えた高分子特有なプラスチック繊維を紡糸することが可能となるが、雑多種類から成る高分子ポリマーを同時に溶融し、吐出を試みた場合、新たな高分子結合を回転体内で求めることは困難となる。そのため、吐出されるポリマーは、一定量に定まった短繊維として吐出され、回転に伴う遠心力と空気摩擦抵抗に耐え切れずに吐出口 6 1 から抜け落ちてしまう。そこで、こういった短繊維の吐出条件に合わせ、吐出口の内壁面に十分な側壁面を確保するとともに、吐出口の内壁面に凹凸形の耐圧溝 6 2 を設けることで、高速回転に伴う遠心力と吐出され延伸される繊維の空気摩擦抵抗に対抗できるだけの流動耐圧面を吐出口に設け、安定的に溶融物の流動状態を制御する。

【 0 0 4 5 】

高周波加熱によって溶融されたプラスチックは、遠心力の作用により外周壁に押し付けられる。樹脂溜り槽 5 7 は、回転体の外径側に至るほど断面積が小さくなっている。したがって、樹脂溜り槽の容積は外径側に至るほど徐々に小さくなる。この樹脂溜り槽の体積変化による増圧作用と遠心力の作用とが相俟って、溶融プラスチックを吐出口に向かって流動させる。

【 0 0 4 6 】

さらに、プラスチックは高分子溶融体として極めて高い粘弾性を保持しており、複合素材を基に短繊維を曳糸する場合、従来の遠心紡糸装置とは逆に回転板の遠心力と延伸される繊維の空気摩擦抵抗に対抗できるだけの流動耐圧が吐出口に

求められる。そこで、回転体（51，52）とは別の、特殊な材料で構成した吐出金具60で吐出口61を形成し、高い粘弾性を保持したプラスチック繊維の吐出または紡糸に伴う摩擦抵抗に対抗できるだけの流動耐圧面を確保するとともに、耐圧溝62を設けることで、遠心紡糸に耐えうるだけの流動耐圧性を吐出口に付与した。素材に依存する剪断粘度によっても対応が必要されるため、吐出金具60は交換可能な分離構造としてある。

## 【0047】

従来の遠心紡糸装置における吐出口は、回転板の外周側壁面に多数の孔を設けることで、液状または溶融物を多量に吐き出させるようにしてあった。たとえば、特開昭57-154416号公報によれば、溶融粘度10～100ポイズ以内で、温度280～400℃の気体を合わせて吐出させて紡糸するとあって、吐出口に対する流動性を低粘度・高温の熱媒体と合わせることで吐出量を高める方法を開示しており、吐出口には流動性を増加または抑制するための機能を備えていなかった。

## 【0048】

具体的には、PP（ポリプロピレン）、PVC（ポリ塩化ビニル）の複合素材における吐出条件に対応する吐出口の構造を例示するならば表1のとおりである。

## 【0049】

【表1】

吐出口の構造（単位：mm）

吐 出 口 径 D	$\phi 0.1 \sim \phi 3.0$
吐出口の長さL	$D \times 10 \sim 100$
耐 圧 溝 径	$D \times 1/4 \sim 6/2$

## 【0050】

また、素材条件に伴って、回転数・高周波加熱等の諸条件は適宜調整することとする。

## 【0051】

## 【実施例】

具体的実施例として、PP(ポリプロピレン)比重0.95とPVC(ポリ塩化ビニル)比重1.20の複合素材を3～10mm程度に細かく粉砕し、高速回転する材料収容室へ供給し、回転板の回転数を毎分600回転とし、同時に周波数150MHz、出力5Kw、溝内温度180～190℃になるように高周波を供給し、遠心紡糸を試みたところ、繊維径0.1～0.3mm、引張り降伏点応力20～30MPa、破断点伸び率300～650%のプラスチック短繊維を得た。詳細は表2のとおりである。

【0052】

【表2】

## 実験評価報告書

原 材 料	名 称		比 重
	PP(ポリプロピレン)		0.92～0.97
	PVC (ポリ塩化ビニール)		1.15～1.25
回 転 数	600rpm	吐 出 量	300kg/H
高周波出力	75Kw	周 波 数	10KHz
吐 出 口 径	φ0.5 mm	側 壁 長 さ	40 mm
耐 圧 溝	0.3×0.3×5 mm	粉 碎 片	3～10 mm
吐 出 圧 力 (MPa)	30～65	引張弾性率 (GPa)	1.8～5.2
樹脂溜り槽の積 体	35～70 cm <sup>3</sup> /口	溝 内 温 度	180～190℃
繊 維 径	0.1～0.3 mm	繊 維 長	100～600 mm

【0053】

【発明の効果】

プラスチック廃棄物のほとんどは再資源化を施すための素材の分離・分別を求めることが困難とされるため、その結果として焼却または埋立処分としての単純処分に委ねられ、資源の有効活用を求めることができなかったが、本発明によって種々雑多なプラスチック廃棄物に分離・分別を求めることなく、短繊維へと再生処理を施すことが可能となることで、プラスチック廃棄物の有効活用材とする原材料に置換することが可能となり、そのため新たな再生品市場の構成を求めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示す、装置の一部を断面にした立面図である。

【図 2】

図 1 の装置の部分拡大図である。

【図 3】

図 2 における I I I 矢視図である。

【図 4】

本発明の別の実施の形態を示す、図 1 と類似の一部破断立面図である。

【図 5】

図 4 における吐出口部分を示す拡大断面図である。

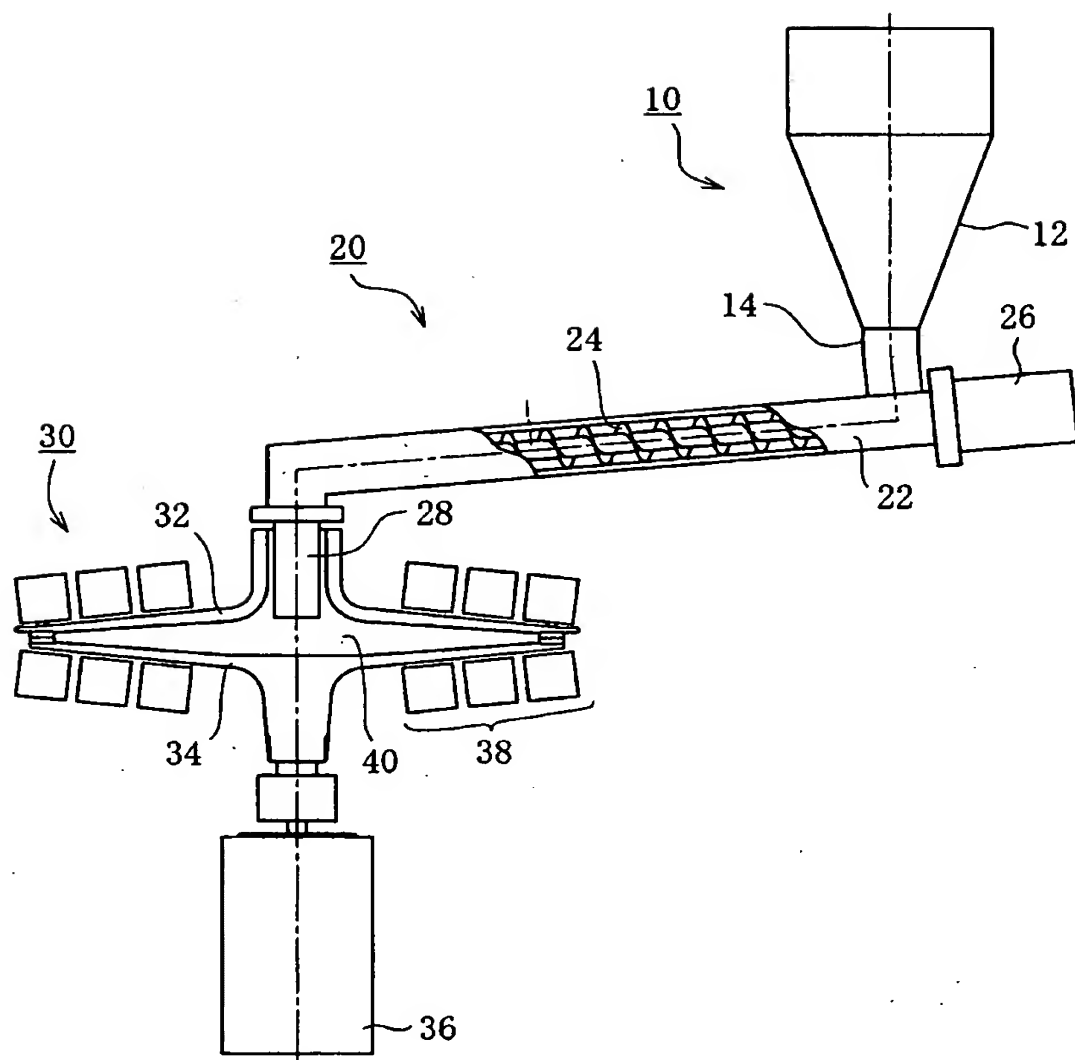
【符号の説明】

- 1 0 原材料投入部
- 1 2 ホッパ
- 1 4 排出口
- 2 0 前処理部
- 2 2 ケーシング
- 2 4 スクリュー
- 2 6 駆動装置
- 2 8 排出管
- 3 0 紡糸部

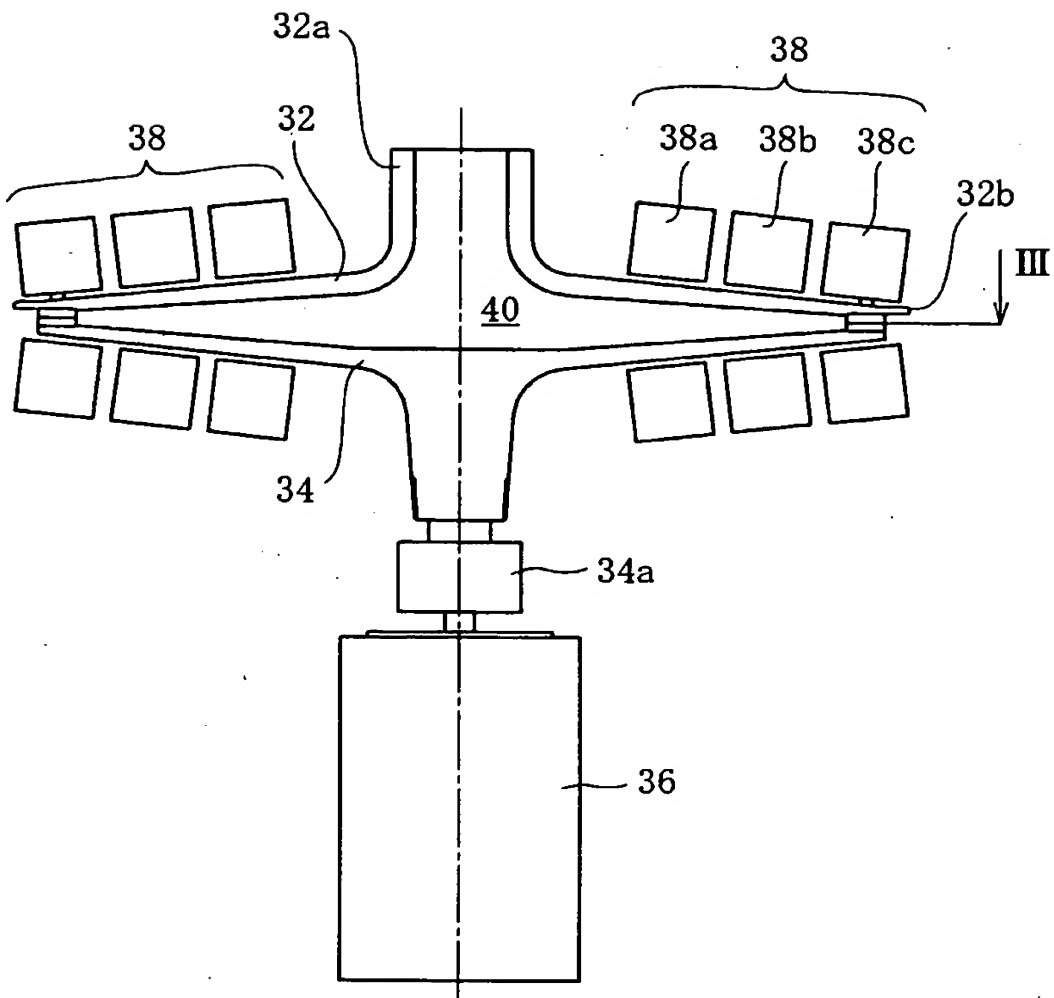
- 3 2 上半体 (回転体)
- 3 2 a 中空円筒部
- 3 2 b オーバーハング部
- 3 4 下半体 (回転体)
- 3 4 a カップリング
- 3 6 駆動装置
- 3 8 a 加熱装置
- 3 8 b 加熱装置
- 3 8 c 加熱装置
- 4 0 原材料収容室
- 4 2 樹脂溜槽
- 4 4 側壁
- 4 6 側壁
- 4 8 出口
- 5 0 原材料収容室
- 5 1, 5 2 回転体
- 5 3 リング
- 5 4 軸継手
- 5 5 電動機
- 5 6 原材料投入口
- 5 7 樹脂溜り槽
- 6 0 吐出金具
- 6 1 吐出口
- 6 2 耐圧溝
- 7 0 高周波加熱装置
- 7 1 誘導体 (コイル)

【書類名】 図面

【図 1】

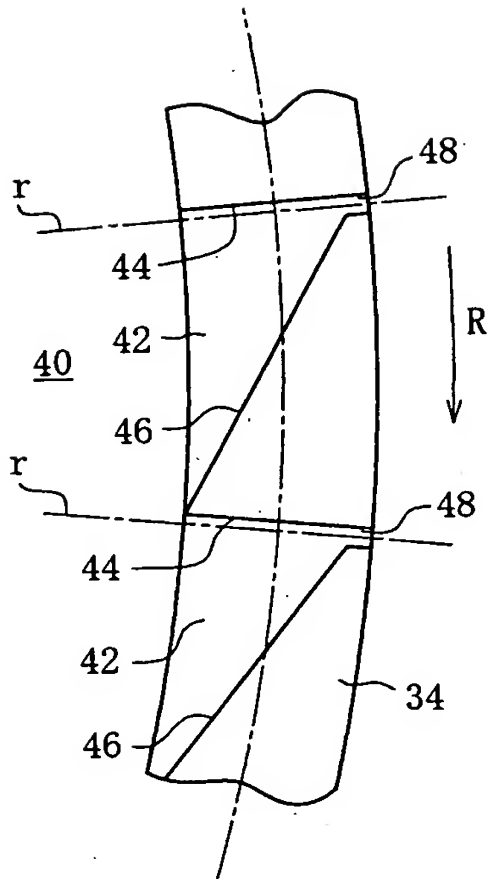


【図 2】

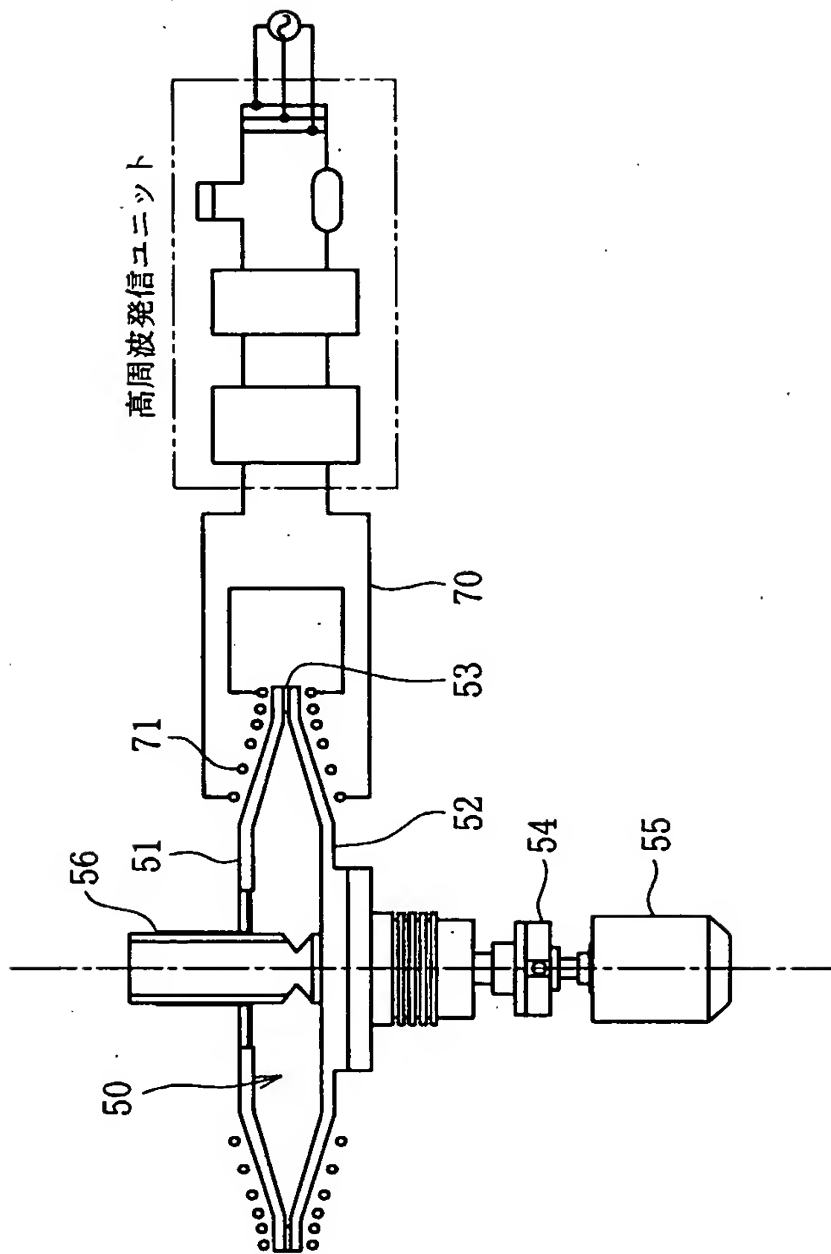




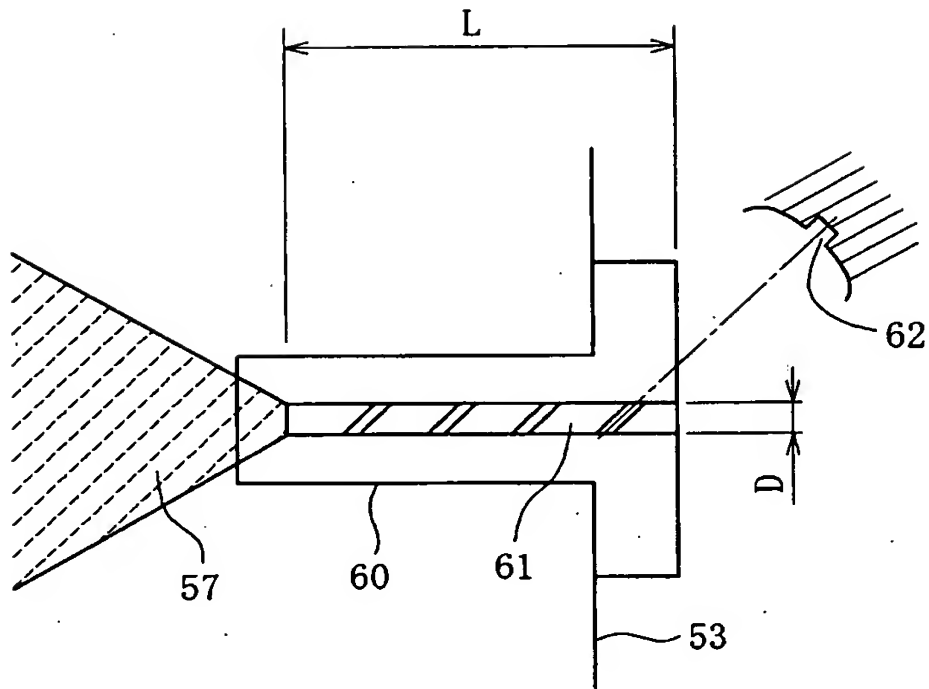
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非相溶系の異種プラスチックあるいは複合化プラスチック製品の廃棄物であっても分離・分別することなく、種々雑多な廃プラスチックが混在した状態のまま処理を施して個々のプラスチックを延伸性を備えた短繊維毛となす。

【解決手段】 外周に出口 4 8 を配置した原材料収容室 4 0 を有する回転体 3 2 , 3 4 で構成され、回転体 3 2 , 3 4 の回転に伴う遠心力の作用により、プラスチックの流動体を出口 4 8 から吐出させて短繊維となす短繊維製造装置であって、原材料収容室 4 0 の外周側で出口 4 8 の内側に樹脂溜槽 4 2 を設けて遠心力による流動圧を増幅させるようにした。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [598094894]

1. 変更年月日 1998年 7月15日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 愛知県知多市にしの台2丁目1301  
氏 名 小西 正夫